# Liczenie aproksymacji wielomianami dowolnego stopnia

function wielomian = aproksymuj(x, y, stopienWyniku)

n = length(x);

X = zeros(stopienWyniku);

%Prostrze przejscie, ale z wielokrotnym liczeniem tego samego

% for r = 1:stopienWyniku

% for k = 1:stopienWyniku

% if r == 1 && k == 1

% X(r, k) = n;

%

% else

% potega = r-1 + k-1;

% suma = 0;

% for i = 1:n

% suma = suma + x(i)^potega;

% end

%

% X(r, k) = suma;

% end

% end

% end

%Pierwszy rzad razem z propagacja na ukos

X(1, 1) = n;

for i = 2:stopienWyniku

potega = i-1;

suma = 0;

for j = 1:n

suma = suma + x(j)^potega;

end

r = 1;

for k = i:-1:1

X(r, k) = suma;

r = r + 1;

end

end

%Ostatnia kolumna wraz z popagacja na ukos

for i = 2:stopienWyniku

potega = i-2 + stopienWyniku;

suma = 0;

for j = 1:n

suma = suma + x(j)^potega;

end

k = stopienWyniku;

for r = i:stopienWyniku

X(r, k) = suma;

k = k - 1;

end

end

Y = zeros(stopienWyniku, 1);

for i = 1:stopienWyniku

suma = 0;

for j = 1:n

suma = suma + y(j) \* x(j)^(i-1);

end

Y(i) = suma;

end

A = (X\Y)';

wielomian = fliplr(A);

end

# Liczenie błędu średniokwadratowego

function blad = bladSredniokwadratowy(x, y, f)

% bladSredniokwadratowy Oblicza blad sredniokwadratowy miedzy podana

% funkcja a danymi punktami

blad = 0;

for i = 1:length(x)

blad = blad + (f(x(i)) - y(i))^2;

end

end

# Main

**%% Przyklad 1**

clc

clf

clear

load("dane\_apx0.mat");

x = s(:, 1)';

y = s(:, 2)';

wielomianAproksymujacy = aproksymuj(x, y, 2)

blad = bladSredniokwadratowy(x, y, @(x) polyval(wielomianAproksymujacy, x))

% Przykladowe parametry

konkretnaWartosc = polyval(wielomianAproksymujacy, 10)

punkPrzecieciaOX = wielomianAproksymujacy(2)

katNachylenia = atan(wielomianAproksymujacy(1))

%Wykres punktow

plot(x, y, "\*");

grid on;

hold on;

a = min(x);

b = max(x);

X = linspace(a, b, 100);

Y = arrayfun(@(x) polyval(wielomianAproksymujacy, x), X);

%Wykres aproksymacji

plot(X, Y, "-");

title("Aproksymacja wielomianem ax + b");

xlabel("x");

ylabel("y");

legend("Dane punkty", "Funkcja aproksymująca");

**%% Przyklad 2**

clc

clf

clear

load("dane\_apx3.mat");

x = s(:, 1)';

y = s(:, 2)';

wielomianAproksymujacy = aproksymuj(x, y, 3)

blad = bladSredniokwadratowy(x, y, @(x) polyval(wielomianAproksymujacy, x))

% Przykladowe parametry

konkretnaWartoscWielomianu = polyval(wielomianAproksymujacy, 19)

delta = wielomianAproksymujacy(2) - 4\*wielomianAproksymujacy(1)\*wielomianAproksymujacy(3);

wieszcholekParaboliX = -wielomianAproksymujacy(2)/(2\*wielomianAproksymujacy(3))

wieszcholekParaboliY = -delta/(4\*wielomianAproksymujacy(3))

%Wykres punktow

plot(x, y, "\*");

grid on;

hold on;

a = min(x);

b = max(x);

X = linspace(a, b, 100);

Y = arrayfun(@(x) polyval(wielomianAproksymujacy, x), X);

%Wykres aproksymacji

plot(X, Y, "-");

title("Aproksymacja wielomianem ax^2 + bx + c");

xlabel("x");

ylabel("y");

legend("Dane punkty", "Funkcja aproksymująca");

**%% Testy**

clc

clf

load("dane\_apx0.mat");

% s %Wypisanie danych

x = s(:, 1)';

y = s(:, 2)';

%Wykres wczytanych danych

plot(x, y, "\*");

hold on;

wielomian = aproksymuj(x, y, 3);

a = min(x);

b = max(x);

X = linspace(a, b, 100);

Y = arrayfun(@(x) polyval(wielomian, x), X);

plot(X, Y, "-");

legend("dane punkty", "aproksymacja");

blad = bladSredniokwadratowy(x, y, @(x) polyval(wielomian, x))

**%% Test**

clc;

x = [0 0.5 1 1.5 2];

y = [0 0.19 0.26 0.29 0.31];

plot(x, y, "x");

hold on;

wielomian = aproksymuj(x, y, 3);

a = min(x);

b = max(x);

X = linspace(a, b, 100);

Y = arrayfun(@(x) polyval(wielomian, x), X);

plot(X, Y, "-");

legend("dane punkty", "aproksymacja");